

# SHIFT CONTROL ASSEMBLY FOR TRANSFER CASE

**Publication number:** JP2000205411

**Publication date:** 2000-07-25

**Inventor:** SHOWALTER DAN J; KARL RANDALL VOGT; SEWELL JOHN S; PAUL G KOWALESKI; BARR RODNEY E; MICHAEL W MILLER; THOMAS P KNOX; RADER RICHARD K; SCOTT WODD

**Applicant:** BORG WARNER AUTOMOTIVE

**Classification:**

- international: **F16H63/20; F16H63/30; F16H59/68; F16H63/18; F16H63/08; F16H63/30; F16H59/68; (IPC1-7): F16H63/20**

- european: **F16H63/30J**

**Application number:** JP20000005539 20000114

**Priority number(s):** US19990234228 19990120

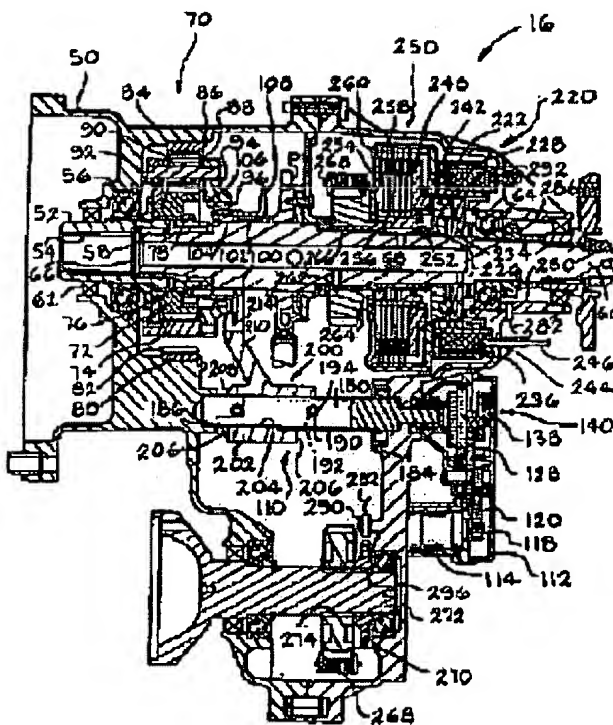
**Also published as:**

EP1022492 (A2)  
US6230577 (B1)  
EP1022492 (A3)  
EP1022492 (B1)  
DE69929863T (T2)

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2000205411

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify the structure of a power transmission device by a shift control assembly capable of sensing the shift position at a place close to a drive mechanism. **SOLUTION:** The shift control assembly is provided with an electric motor 114, and gear trains 120, 128, 138 having an output part 116 which is connected to a shift rail 180 and which rotates the shift rail 180 in the bi-direction. A shift fork assembly 200 receives the shift rail 180 rotatably, and is arranged on the shift rail 180 between cam followers 194. The shift fork assembly 200 is provided with a body having a pair of helical surfaces distant away from each other, with which the cam followers 194 are to be engaged, and a fork for engaging a shift clutch collar. A circular plate is arranged rotatably together with the shift rail 180, and has an arrangement of holes 158. Plural sensor 160 are adjacent to a circular plate 142 and is arranged in relation in which they can sense the circular plate.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-205411

(P2000-205411A)

(43) 公開日 平成12年7月25日 (2000.7.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 H 63/20

識別記号

F I

F 1 6 H 63/20

テマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-5539(P2000-5539)

(22) 出願日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(31) 優先権主張番号 09/234228

(32) 優先日 平成11年1月20日 (1999.1.20)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591001709

ボーグ・ワーナー・オートモーティブ インコーポレーテッド  
Borg-Warner Automotive, Inc.

アメリカ合衆国 ミシガン州 48007-  
5060 トロイ ウェスト・ビッグ・ビーバー・ロード 3001 スイート 200 ビー・オー・ボックス 5060

(74) 代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外5名)

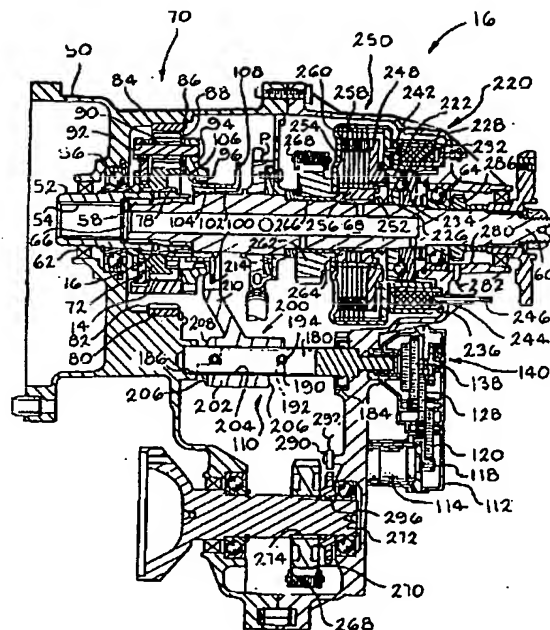
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスファーケースのシフト制御組立体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 駆動機構付近にてシフト位置を感知することが可能なシフト制御組立体により、動力伝動装置の構造を簡略化すること。

【解決手段】 電気駆動モータ114と、シフトレール180に接続され且つ該シフトレール180を双方向に回転させる出力部116を有する歯車列120、128、138とを備えている。シフトフォーク組立体200がシフトレール180を回転自在に受け入れ且つカム従動子194の間にてシフトレール180の上に配置されている。シフトフォーク組立体200は、カム従動子194に係合する一対の隔たったヘリカル状のカム表面を有する本体と、シフトクラッチカラーに係合するフォークとを備えている。円形の板がシフトレール180と共に回転可能に配置され且つ孔158の配列を有している。複数のセンサ160が円形板142に対して隣接する感知可能な関係に配置されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の作動モードの1つを選択する、トランスファーケースのシフト制御組立体において、入力部材(52)と、出力部(94)を有する減速組立体(70)と、少なくとも前記入力部材及び前記減速組立体の出力部に選択的に係合するクラッチ部材(100)と、一對の隔たったカム従動子(194)を有する回転シフトレール(180)と、前記クラッチ部材に係合するシフトフォーク(200)であって、前記シフトレール上に配置され、一對のカム(206)を有し、該カムの各々には、前記対のカム従動子のそれぞれ1つに係合するシフトフォーク(200)と、前記シフトレールと共に回転し得るように配置された板(154)であって、隔てられた孔(158)の配列を画定する板(154)と、該孔の配列と感知可能な関係に配置された複数のセンサ(160)と、出力部(116)を有する電気駆動モータ(114)と、前記駆動モータの前記出力部により駆動され且つ前記シフトレールを駆動する歯車列(120、128、138)とを組み合わせる備える、トランスファーケースのシフト制御組立体。

【請求項2】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、前記複数のセンサ(160)がホール効果センサである、シフト制御組立体。

【請求項3】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、前記歯車列が、複数のピニオン歯車(118、126、134)と、前記駆動モータ(114)の速度を遅くしトルクを増大させる平歯車(120、128、138)とを備える、シフト制御組立体。

【請求項4】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、前記クラッチ部材が周フランジ(108)を備え、前記シフトフォークが該フランジを受け入れる溝(214)を画定する、シフト制御組立体。

【請求項5】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、前記一列の隔たった孔(158)の配列がグレースコードデータを提供し得るように配置される、シフト制御組立体。

【請求項6】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、前記カム(206)における対応する位置が前記カム従動子(194)を分離する前記距離に等しい距離だけ隔てられる、シフト制御組立体。

【請求項7】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、電気駆動モータ(114)が、運転者操作スイッチ(48)により制御される、シフト制御組立体。

【請求項8】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、前記減速組立体(70)が遊星歯車組立体(7

0)である、シフト制御組立体。

【請求項9】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、前記複数のセンサ(160)が非接触型センサである、シフト制御組立体。

【請求項10】 請求項1に記載のシフト制御組立体において、前記カムが軸方向に伸長する肩部(208)を備える、シフト制御組立体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、全体として、動力伝動装置用の電気シフト制御組立体、より具体的には、トランスファーケース及び伝動装置すなわちトランスミッションのような自動車の駆動ラインの構成要素にて使用される電気シフト制御組立体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】シフト組立体、すなわち、伝動装置すなわちトランスミッション及びトランスファーケースのような自動車の駆動ラインの構成要素において2つ以上のギヤ範囲、すなわち速度範囲を選択するための装置は、永年に亘って著しく進歩している。最初、かかる装置は、専ら、手動であった、すなわち、運転者が作動させるものであり、運転者制御によるシフトレバーによって選択的に係合し且つ双方向に移動可能である複数の平行なシフトレール及びフォークを備えている。

【0003】オートマチック伝動装置の登場に伴い、シフトレバーは、速度範囲の選択装置ではなくて、モード選択装置となり、実際のギヤシフトは、全体として、顕著な運転者からの入力無しにて、伝動装置内で行われる。

【0004】同様に、トランスファーケースの速度範囲の手動制御は、直接的な手動制御から、運転者の直接的な入力又はマイクロプロセッサにより制御される電気、液圧又は空気圧作動装置による選択へと進歩している。直接的な手動制御の場合、シフト機構は、例えば、高速ギヤ、低速ギヤ及び中立に係合するように双方向に移動可能である単一のシフトレールを含む、初期の伝動機構と同様のものとして行うことができる。高速ギヤ及び低速ギヤを選択するために多数のその他の機械的構成が利用されている。例えば、シフトフォークは、回転可能なシフトレールに隣接して固定のレール上に摺動可能に配置することができる。この回転可能なシフトレールは、シフトフォーク上の従動子が係合するカムを駆動するばねのようなエネルギー貯蔵装置に結合されている。該エネルギー貯蔵装置は、エネルギーを蓄え、ギヤのぶつかり合いのため直ちに完了させることのできないシフトがかみ合い歯が係合可能に整合したときに完了されるようにする。例えば、回転するセクタープレート又はボールスクリュアクチュエータを利用する他の組立体は、かかるギヤ及び速度の選択が可能であるように双方向への動作を提供する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】マイクロプロセッサ又はその他の制御装置と一体化したとき、シフト部材の位置をリアルタイムにて、感知することが一般に望ましい。かかる複雑な装置の場合、全体として、実際の構成要素、すなわちシフトを行う歯車に対して可能な限り近接してかかるシフト部材の位置を感知することが望まれる。すなわち、組立体がエネルギー貯蔵装置を含むならば、機構の駆動構成要素は被駆動構成要素から別の位置となることが理解されよう。このように、駆動構成要素からの被駆動構成要素の位置を感知しようとする、位置誤差が生じ易い。しかしながら、被駆動要素又は被制御要素、すなわち歯車に十分に近接して位置センサを設置することは、顕著な包装上の問題を生じさせる可能性がある。このため、駆動及び被駆動構成要素が常に対応する位置となることが保証され、従って、被駆動機構ではなくて、駆動機構付近にて位置を感知することを可能にすることを保証するギアシフト作動組立体であるならば、包装及び組み立て上の問題点が簡略化される。本発明は、かかる改良された形態に関するものである。

【0006】このように、本発明の1つの目的は、自動車の伝動装置すなわちトランスミッション又はトランスファークースのような動力伝動装置用の電氣的シフト制御組立体を提供することである。

【0007】本発明の更なる目的は、カムと、カム上に摺動可能に配置されたシフトフォークとに係合する、双方向に回転可能なシフトレールを有する電氣的シフト制御組立体を提供することである。

【0008】本発明の更に別の目的は、上記の回転するシフトレールに固着された有孔板と、該有孔板に隣接して配置された複数のセンサとを有する電氣的シフト制御組立体を提供することである。

【0009】本発明の更に別の目的は、電気モータと、回転するシフトレールに結合された双方向に回転する出力部を有する減速歯車列とを備える電氣的シフト制御組立体を提供することである。

【0010】本発明の更に別の目的及び有利な点は、好適な実施の形態に関する以下の詳細な説明、及び同一の構成要素、要素又は特徴部分を同様の参照番号で表示する添付図面を参照することにより明らかになるであろう。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の作動モードの1つを選択する、トランスファークースのシフト制御組立体において、入力部材と、出力部を有する減速組立体と、少なくとも前記入力部材及び前記減速組立体の出力部に選択的に係合するクラッチ部材と、一對の隔ったカム従動子を有する回転シフトレールと、前記クラッチ部材に係合するシフトフォークであって、前記シフトレール上に配置され、一對のカムを有し、該カムの各

々には、前記対のカム従動子のそれぞれ1つが係合するシフトフォークと、前記シフトレールと共に回転し得るように配置された板であって、隔てられた孔の配列を画定する板と、該孔の配列と感知可能な関係に配置された複数のセンサと、出力部を有する電気駆動モータと、前記駆動モータの前記出力部により駆動され且つ前記シフトレールを駆動する歯車列とを組み合わせることで構成されている。

【0012】動力伝動装置用のシフト制御組立体は、電気駆動モータと、歯車列とを有しており、該歯車列は、シフトレールに接続され且つシフトレールを双方向に回転させる出力部を有している。該シフトレールは、一對の隔ったカム従動子を備えている。シフトフォーク組立体はシフトレールを回転自在に受け入れ且つカム従動子の間に配置されている。シフトフォーク組立体は、カム従動子が係合する一對の隔ったヘリカル状のカム面と、シフトクラッチカラーに係合するフォークとを有する本体を備えている。シフトレールが双方向に回転するとき、シフトフォーク組立体及びクラッチカラーは、双方向に移動する。円形の板がシフトレールと共に回転し得るように配置され、また、該円形の板は、孔の配列を有している。複数のセンサが円形の板に対して隣接する検出可能な関係に配置されている。円形の板及びシフトレールが回転すると、センサは、シフトレールの複数の特定の角度位置及びシフトフォークの移動位置に対応する信号の特徴的な組み合わせを発生させる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、4輪駆動車の駆動列が概略図で図示され且つ参照番号10で表示してある。該4輪駆動車のドライブトレインすなわち駆動列10は、伝動装置14に結合され且つ該伝動装置14を直結的に駆動する原動機12を備えている。伝動装置14は、オートマチック型又はマニュアル型の何れかとなることができる。伝動装置14の出力部は、トランスファークース組立体16を直結的に駆動し、該トランスファークース組立体16は、主軸すなわち後側推進軸22と、主差動装置すなわち後側差動装置24と、一對の主活軸すなわち後車軸26と、それぞれの対の主タイヤすなわち後側タイヤ及び車輪の組立体28とを備える主駆動ラインすなわち後側駆動ライン20に原動力を提供する。

【0014】また、トランスファークース組立体16は、副軸すなわち前側推進軸32と、副差動組立体すなわち前側差動組立体34と、一對の副活軸すなわち前側車軸36と、それぞれ対の副タイヤすなわち前側タイヤ及び車輪の組立体38とを備える副駆動ラインすなわち前側駆動ライン30に選択的に原動力を提供する。前側タイヤ及び車輪の組立体38は、対の前側車軸36のそれぞれ一方に直結的に結合することができ、又は、所望であるならば、対の前側車軸36とタイヤ及び車輪の

組立体38のそれぞれ一方との間に、一対の手動可能又は遠隔的に作動可能な係止ハブ42を作用可能に配置し、これらを選択的に接続するようにしてもよい。最後に、主駆動ライン20及び副駆動ライン30の双方が、従来の方法にて機能し、色々な軸と構成要素との間の静的及び動的なずらし及び非整合状態を許容する、適宜に且つ適正に配置された自在継手44を備えることができる。車の運転者の便宜な操作範囲に配置されることが好ましい制御コンソール46は、以下に更に詳細に説明するように、トランスファーケース組立体16の作動モードの選択を容易にするスイッチ又は複数の個々のスイッチ或は押釦48を有している。

【0015】上記及び以下の説明は、後側駆動ライン20が主駆動ラインとして機能する、すなわち該後側駆動ラインは実質的に常時、係合し且つ作動し、従って、前側駆動ライン30は一般に、後輪駆動車と称されている車のように、パートタイムでのみ、すなわち副次的につまり補助的な仕方にて作動する、車に関するものである。

【0016】本明細書に開示し且つ特許請求の範囲に記載した発明が、主駆動ライン20が車の前側に配置され、副駆動ライン30が車の後側に配置される伝動装置及びトランスファーケースにて容易に利用される限り、「前側」及び「後側」という表現ではなくて、「主」及び「副」という表現が使用される。このように、「主」及び「副」というような表現は、それらの特定の位置ではなくて、個々の駆動ラインの機能の特徴を広義に且つ適正に表わすものである。

【0017】次に、図1及び図2を参照すると、本発明を具体化するトランスファーケース組立体16は、多数の部品から成る典型的に鋳造したハウジング組立体50を有している。該ハウジング50は、平坦で且つ円形の密封面と、軸及びベアリング用の開口部と、色々な凹所と、肩部と、フランジと、トランスファーケース組立体16の色々な構成要素及び組立体を受け入れる端ぐり穴等を有している。入力軸52は、雌型すなわち内側スプライン部又はかみ合い歯54又はその他の適当な構造体を有しており、これらは、図1に図示した伝動装置14の出力部を入力軸52に駆動可能に接続する。入力軸52は、ボールベアリング組立体56のような減摩ベアリングすなわち転がり軸受けにより外側にて回転可能に支持され、また、ローラベアリング組立体58のような減摩ベアリングによって内側にて支持されている。ローラベアリング組立体58は、出力軸60の縮小径部分上に配置されている。入力軸52とハウジング組立体50との間に配置されたオイルシール62は、その間に適正な流体密のシールを提供する。出力軸60の他端は、ボールベアリング組立体64のような減摩ベアリングすなわち転がり軸受けによって支持されている。端部キャップ又はシール66が出力軸60における軸方向通路68

の端部を閉じる。典型的に、ゲロータ(gerotor)ポンプPを利用して、潤滑及び冷却流体の流れを軸方向通路68に提供する。この流れは、その後に、出力軸60の複数の半径方向ポートを通じてトランスファーケース組立体16の構成要素に分配される。

【0018】トランスファーケース組立体16は、また、全体として、入力軸52の周りに配置された2速遊星(周転円)歯車組立体70も有している。遊星歯車組立体70は、複数の外かみ合い歯74と、複数の内側スプライン部分すなわちかみ合い歯76とを有する太陽歯車カラー72を備えている。内側スプライン部分すなわちかみ合い歯76には、入力軸52に形成された相補的な外側スプライン部分すなわちかみ合い歯78が係合する。内かみ合い歯82を有するリング歯車80が太陽歯車72と、その歯74に半径方向に整合されている。リング歯車80は、ハウジング組立体50に形成された突起すなわち張出し部84のような任意の適当な保持構造体及び協働するスナップリング86によりハウジング組立体50内に固定状態に保持されている。複数のピニオン歯車88は、ローラベアリング90のような同様の複数の減摩ベアリング上に回転可能に受けられる一方、該ローラベアリングは、同様の複数の短軸92により支持され且つ配置されている。複数の短軸92が遊星キャリア94内に取り付けられ且つ該遊星キャリア94に固着されている。遊星キャリア94は、複数の内側スプライン部分すなわちかみ合い歯96を有している。遊星歯車組立体70は、参考として引用し本明細書に含めた、同一人が所有する米国特許第4,440,042号により詳細に記載されている。

【0019】また、遊星歯車組立体70は、長い内側スプライン部分すなわちかみ合い歯102を画定する噛み合いクラッチすなわちクラッチカラー100も有している。クラッチカラー100の内側スプライン部分すなわちかみ合い歯102は、出力軸60における相補的な複数の外側スプライン部分すなわちかみ合い歯104に摺動可能に受けられる。このように、クラッチカラー100は、出力軸60と共に回転するが、該出力軸60に沿って双方向に移動可能である。また、クラッチカラー100は、一端に外側スプライン部分すなわちかみ合い歯106も有しており、これらは、全ての点にて、遊星キャリア94における内側スプライン部分すなわちかみ合い歯96と相補的である。かみ合い歯96と反対側にあるクラッチカラー100の端部は、周方向に且つ半径方向に伸長するフランジ108を画定する。

【0020】クラッチカラー100は、3つの位置及び3つの作動可能なモードをとることができる。図2の下側部分において、クラッチカラー100は、その最左側位置すなわち直結駆動位置に示してある。クラッチカラー100の内側スプライン部分すなわちかみ合い歯102が入力軸52における外側スプライン部分すなわちか

み合い歯78に係合し、これにより、入力軸52を出力軸60に直結的に接続し、その間に直結的すなわち高ギア駆動を提供するときに、直結的駆動が為される。

【0021】クラッチカラー100が図2の下側部分に示した位置から図2の上側部分に示した位置まで移動したとき、遊星歯車組立体70により実現される減速は、クラッチカラー100における外側スプライン部分すなわちかみ合い歯106が遊星キャリア94における内側スプライン部分すなわちかみ合い歯96と係合することにより、実現される。このように係合したとき、遊星歯車組立体70は、作用可能であり、入力軸52と出力軸60との間に典型的に3:1乃至4:1の減速を提供する。これら2つの位置の間に中立位置がある。中央の中立位置において入力軸52及び遊星キャリア94の双方は、出力軸60から切り離され、その間に動力は全く伝達されない。

【0022】次に、図2及び図3を参照すると、クラッチカラー100の位置は、電氣的シフト制御組立体110によって命令される。シフト制御組立体110は、好ましくは、プラスチック製の補助的なハウジング112を有している。補助的なハウジング112は、電氣的シフト制御組立体110の構成要素を受け入れ且つ同様に、これらの構成要素を保護する色々な開口部及び端ぐり穴を有している。駆動ピニオン118に接続された出力軸116を有する電氣的駆動モータ114が補助的なハウジング112に固着されている。駆動ピニオン118は、第一の平歯車120の歯と常に噛み合っている。該第一の平歯車120は、短軸122に受けられており、短軸122は、上述したように、補助的なハウジング112に形成された適宜に配置した端ぐり穴124内に座している。第一の平歯車120は、第二のピニオン歯車126に接続され又は該第二のピニオン歯車126と一体に形成されている。第二のピニオン歯車126は、第二の平歯車128によって第二の減速を行う。同様に、第二の平歯車128は、補助的なハウジング112に形成された適宜に整合した端ぐり穴132内に受け入れられた短軸130に固定されている。第三のピニオン歯車134は、第二の平歯車128と一体に形成され、又は該第二の平歯車128に固着され、第三の平歯

車138を駆動するとき、第三の減速を行う。第三の平歯車138は、出力軸組立体140に固定状に固定され且つ該出力軸組立体140と共に回転する。出力軸組立体140は、円形ディスクすなわち円形板142と、大きい貫通路152におけるスリーブ148とを有している。該円形板142は、端ぐり穴146内に受け入れた出力軸144に固定され、または該出力軸144と一体に形成されている。

【0023】次に、図3及び図5を参照すると、平坦な有孔板すなわちディスク154がリベットのような任意の適当な手段により円形板142に固着されている。ディスク154は、湾曲孔156の配列を有しており、該湾曲孔156は、円形板142が回転して複数の非接触センサ160A、160B、160Cを通過するとき、グレーコードデータと同様であり且つかかるコードデータを発生される形態にてトラック158A、158B、158Cに形成されている。有孔ディスク154が鉄製であり、以下に説明する、好適なホール効果センサ160A、160B、160Cと相互作用する磁性特性を有することが好ましい。しかしながら、この有孔ディスクは利用される特定型式のセンサ160A、160B、160Cと適宜に相互作用する他の材料で形成することもできる。センサ160A、160B、160Cの各々は、円形板154の孔156のトラック158A、158B、158Cの1つと整合する。光学式又は可変リラクタンスセンサのような他の型式のセンサを利用することもできるが、センサ160A、160B、160Cは、ホール効果センサであることが好ましい。

【0024】図5及び次の実験値の表である、表1から明らかであるように、円形板154が増分的に回転することは、センサ160A、160B、160Cからの特徴的に組み合わせた複数の信号を提供し、次に、これらのセンサは、関係するマイクロプロセッサ（図示せず）に対して円形板の位置を特徴的に表示する。次の表1において、Hは高ギア、Nは中立、Lは低ギア、 $I_1$ 、乃至 $I_4$ は3つの所望の選択可能な作動位置及びモード間の中間の位置をそれぞれ表わす。

【0025】

表1.

センサ	位置						
	H	$I_1$	$I_2$	N	$I_3$	$I_4$	L
160A	1	1	1	1	0	0	0
160B	1	1	0	0	1	1	0
160C	1	0	1	0	1	0	1

必要な定義に依存して、すなわち、特徴的に感知し且つコード化した円形板154の必要な数に対応し且つマイクロプロセッサ、そのソフトウェアの論理及び作動能力に対応して、2つのトラック及び2つのセンサ、又は4つのトラック及び4つのセンサを有する円形板154を

利用することもできる。センサ160A、160B、160Cの出力は、円形板又は同様の絶縁性取り付け部164における出力端子162に提供され、次に、適当な電線また導体（図示せず）に提供される。

【0026】出力軸144は、また、回転可能なシフト



レール180上における相補的な形態の雄型すなわち外側スプライン部分178を受け入れる雌型すなわち内側スプライン部分176を有する端ぐり穴174も画定する。オイルシール184がシフトレール180とハウジング組立体50との間に適当な流体密のシールを提供する。

【0027】次に、図2及び図4を参照すると、回転可能なシフトレール180は、ハウジング組立体50を横切るように伸長し、ハウジング組立体50に形成された適当な端ぐり穴186内に座している。一對の隔てられ且つ半径方向に配置された支柱すなわち短軸190がシフトレール180の半径方向通路192内に確実に座している。短軸190は、回転自在なカム従動子すなわちローラ194を保持する拡張ヘッド部を有している。シフトフォーク組立体200が隔てられた一對の支柱すなわち短軸190及びローラ194の間に配置されている。該シフトフォーク組立体200は、シフトレール180を回転自在に受け入れる寸法とされた貫通路204を有する本体202を備えている。シフトフォークの本体202の各端部には、ヘリカルカム206がある。ヘリカルカム206の角度は、中立位置にあるオートマチック作動装置14の抗力に起因する力を釣り合わせ得るように選択されることが好ましい。ヘリカルカム206は、その表面における対応する位置からの軸方向距離がローラ194の内面間の距離よりも僅かに短いように対応して配置されている。ヘリカルカム206の不連続性を表わす、軸方向伸長面すなわち肩部208は、該肩部がローラ196の1つに係合するとき、1つの回転方向に向けた確実なストッパとして機能する。

【0028】また、シフトフォーク組立体200は、斜めに伸長するウェブ210を有しており、該ウェブ210は、不連続的な半円形の通路すなわち溝214を画定する耳状突起を有するシフトフォーク212にて終わっている。半円形の通路すなわち溝214は、クラッチカラー100のフランジ108を受け入れ且つ該フランジ108に係合する。かかる係合は、シフトフォーク組立体200の回転を阻止する。従って、シフトレール180及びカム従動子すなわちローラ194が回転すると、シフトフォーク組立体200、及び具体的には、ヨーク212及びクラッチカラー100は、軸方向に且つ双方方向に移動する。かかるヨーク212の移動は、上述したように、クラッチカラー100の選択的な係合を可能とし、また、高ギア、中立又は低ギアの選択を可能にする。

【0029】図2を更に参照すると、トランスファケース組立体16は、電磁作動式のディスクバック型クラッチ組立体220も備えている。該クラッチ組立体220は、出力軸60の周りに配置され、また、例えば、スプライン式の相互接続を介して出力軸60に接続された円形の駆動部材222を備えている。円形の駆動部材2

22は、ヘリカル曲線部の斜めの部分の形状にて、周方向に隔たった複数の凹所226を有している。凹所226の各々は、同様の複数の負荷伝達ボール228の1つを受け入れる。

【0030】円形の被駆動部材232は、円形の駆動部材222に隣接して配置され、また、凹所226と同一の形状を画定する同様の複数の対応する凹所234を有している。凹所226、234は円周方向に沿って伸びかつ駆動及び被駆動部材の表面に対して斜めに伸びる底面すなわち側壁を有し、その側壁は、傾斜路すなわちカムとして機能し、また、ボール228と協働して、円形の部材222、232間の相対的な回転にตอบสนองして、これらの円形の部材を駆動する。凹所226、234及び負荷伝達ボール228は、円形の部材222、232間の相対的な回転にตอบสนองして、これらの円形部材を軸方向に移動させる他の同様の機械的要素と置換することが可能であることが理解されよう。例えば、相補的な形態とした円錐形のヘリカル部内に配置されたテーパ付きローラを利用することができる。

【0031】円形の被駆動部材232は、半径方向外方に伸長し且つ軟鉄製のロータ236に固着されている。アーマチャ242がロータ236の面に隣接して配置されている。ロータ236は、3つの側部にて電磁コイル244を取り囲んでいる。

【0032】電磁コイル244には、パルス幅変調(PWM)制御装置から導電体246を介して電気エネルギーが付与されることが好ましい。このパルス幅の変調スキームは、以下により詳細に説明するように、駆動信号のオンタイム(デューティサイクル)を増減することにより、電磁クラッチ組立体220の電磁コイル244に対する平均電流、従って、ディスクバック型クラッチ組立体220の総トルク出力を増減する。電磁ディスクバック型クラッチ組立体220の係合及び脱係合を実現するため他の変調制御技術を利用することができることが理解されよう。

【0033】電磁コイル244に対して電気エネルギーを提供する結果、ロータ236によりアーマチャ242が吸引される。この電磁的吸引の結果、アーマチャ242がロータ236に摩擦接触する。出力軸60がアーマチャ242と異なる速度にて回転するとき、この摩擦接触の結果、摩擦トルクが出力軸60から円形の駆動部材222、及び負荷伝達ボール228を介して円形の被駆動部材232に伝達される。この発生される摩擦トルクによって、ボール228は凹所226、234の傾斜路に乗り上げ、円形の駆動部材222を軸方向に移動させる。円形の駆動部材222が軸方向に移動すると、力付与板248はディスクバッククラッチ組立体250に向けて軸方向に移動する。ベルビル座金の積重ね体を備えることのできる圧縮ばね252は、復帰力を提供し、この復帰力は、円形の駆動部材222を円形の被駆動部材

232に向けて偏倚させ且つ負荷伝達ボール228を円形の凹所226、234内の中心位置に戻すと共に、電磁クラッチ組立体220が不作動とされたとき、該クラッチ組立体の構成要素間の最大の隙間及び最小の摩擦状態を提供する。凹所226、234及びボール228の1つの重要な設計上の考慮事項は、その設計の幾何学的形態、圧縮ばね252の設計であり、ディスクバック組立体250の隙間は、電磁クラッチ組立体220が自己係止しないことを確実にする。電磁クラッチ組立体220は、自己係合してはならず、変調制御装置の入力に直接的に応答して、制御された比例的な係合及びトルクの伝達を行うことができない。【0034】ディスクバッククラッチ組立体250は、第一の複数の小さな摩擦板すなわちディスク254を有している。第一の複数のディスク254は、相互に係合するスプライン部分によってクラッチハブ256に接続されており、該クラッチハブ256は、出力軸60と共に回転し得るように出力軸60に接続されている。第二の複数のより大きい摩擦板すなわちディスク258は、環状ハウジング260と共に回転し得るように、相互に係合するスプライン部分により環状ハウジング260に接続されており、また、第一の複数の摩擦ディスク254と交互に差し込まれている。【0035】環状ハウジング260は、出力軸60の周りで同心状に配置され且つ複数の相互に係合するスプライン部分又は突起及び凹所264によりチェーン駆動スプロケット262に接続されている。チェーン駆動スプロケット262は、出力軸60に回転自在に配置され且つジャーナルすなわちニードルベアリング組立体266により支持されている。クラッチ組立体220が係合したとき、該クラッチ組立体は、出力軸60からチェーン駆動スプロケット262にエネルギーを伝達する。駆動チェーン268は、チェーン駆動スプロケット262に受けられ且つ係合して、被駆動チェーンスプロケット270に回転エネルギーを伝達する。被駆動チェーンスプロケット270は、相互に係合するスプライン部分274によりトランスファーケース組立体16の前側(副)出力軸272に接続されている。【0036】また、トランスファーケース組立体16は、出力線282を有する第一のホール効果センサ280を有しており、該出力線282は、第一のトーン歯車286の複数の歯と近接して感知する関係に配置され、また、該第一のトーン歯車286は、後側(主)出力軸60に接続され且つ該出力軸60と共に回転する。第二のホール効果センサ290は、出力線292を有しており、また、前側出力軸272の被駆動スプロケット270に隣接して配置された第二のトーン歯車296の複数の歯と近接して感知する関係に配置されている。第一のトーン歯車286における歯の数は、第二のトーン歯車296における歯の数に等しく、このため、軸の速度が

同一であれば、ホール効果センサ280、290からの単位時間当たりのパルス数が等しくなる。このことは、軸の速度に関する計算を簡略化し且つかかるデータ及び計算に基づいて全ての論理的決定の精度を向上させることになる。第一のトーン歯車286における実際の歯数及び第二のトーン歯車296における歯数は、回転速度及びセンサの構造に対応して、30乃至40の歯数からより多く又は少ない歯数に変更することが可能である。【0037】第一のホール効果センサ280及び第二のホール効果センサ290は、それぞれの隣接する歯を感知し且つそれぞれ、線282、292に一連のパルスを提供し、これらパルスを利用して、勿論、それぞれ後側駆動軸22及び前側駆動軸32の回転速度に対応する後側出力軸60及び前側出力軸272の瞬間的な回転速度を計算することができる。【0038】本発明による電氣的シフト制御組立体110を内蔵するトランスファーケース組立体16は、クラッチカラー100のようなクラッチカラーの作動制御及び位置決めを向上させ且つかかるクラッチカラー100の位置表示を向上させる。かかる改良された作動は、この組立体の幾つかの特徴の結果である。第一に、シフトレール180と共に回転し、従って、シフトレール180の位置の、従ってシフトフォーク組立体200の位置を常に表示するように平坦な有孔板すなわちディスク154を固着する結果、これら構成要素の位置に関する正確な情報を任意の制御装置すなわちマイクロプロセッサが受け取ることを確実にする。非接触型ホール効果センサ160A、160B、160Cは、シフトフォーク組立体200の位置を高精度にて画定すると同時に、信頼性も向上させる。【0039】クラッチカラー100に係合させようとするとき、歯車のぶつかり合いが生じるから、また、電気駆動モータ114は、クラッチカラー100を効果的に直結的に駆動する、すなわち、組立体110内に弾性的な結合装置すなわちエネルギー貯蔵装置が全く存在しないから、歯車のぶつかり合いに起因して完全には完了することのできないシフトがセンサ160A、160B、160Cにより感知し、かかるシフト命令を一時的に撤回し且つ次に、関係した制御装置すなわちマイクロプロセッサのソフトウェアにより反復することが可能であることが予想される。かかるシフトの反復、シフトの順序化又はシフトの阻止は、適当な関係したソフトウェアにて行うことも可能である。【0040】上記の開示は、本発明の実施のため当該発明者が案出した最良の形態である。しかしながら、改変例及び変更例を具体化する装置は、シフト制御機構の技術分野の当業者に明らかであろう。上記の開示が、本発明を実施すべく当該発明者が考える最良の形態を表し、当業者が本発明を実施することを可能にすることを目的とする限り、これは、限定的なものであると解釈すべき



ではなく、上記の明確な変更例を包含するものと解釈すべきであり、従って、特許請求の範囲の精神及び範囲によってのみ限定されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるシフト制御組立体を内蔵するトランスファーケースを有する4輪駆動自動車の概略図的な平面図である。

【図2】本発明によるシフト制御組立体を内蔵するトランスファーケースの全体の断面図である。

【図3】本発明によるシフト制御駆動組立体の拡大部分断面図である。

【図4】本発明によるシフトフォーク組立体の拡大部分斜視図である。

【図5】本発明によるシフト制御組立体の位置エンコード化装置の拡大側面図である。

【符号の説明】

10 4輪駆動車の駆動列 12 原動機  
14 伝動装置／オートマチック作動装置  
16 トランスファーケース組立体  
20 主駆動ラインすなわち後側駆動ライン  
22 主軸すなわち後側推進軸 24 差動装置  
26 主活軸／後輪軸 28 後側タイヤ及び後輪の組立体  
30 副駆動ライン／前側駆動ライン  
32 前側推進軸 34 副差動組立体／前側差動組立体  
36 副活車軸／前側車軸 38 前側タイヤ及び車輪の組立体  
42 係止ハブ 44 自在継手  
46 制御コンソール 48 スイッチ或は押釦  
50 ハウジング組立体 52 入力軸  
54 雌型すなわち内側スプライン部分又はかみ合い歯  
56 ボールベアリング組立体 58 ローラベアリング組立体  
60 出力軸 62 オイルシール  
64 ボールベアリング組立体 66 端部キャップ又はシール  
68 軸方向通路 70 遊星歯車組立体  
72 太陽歯車カラー 74 外かみ合い歯  
76 内側スプライン部分すなわちかみ合い歯  
78 外側スプライン部分すなわちかみ合い歯  
80 リング歯車 82 内かみ合い歯  
84 突起／張出し部 86 スナップリング  
88 ピニオン歯車 90 ローラベアリング  
92 短軸 94 遊星キャリア  
96 内側スプライン部分すなわちかみ合い歯

100 噛み合いクラッチすなわちクラッチカラー  
102 内側スプライン部分すなわちかみ合い歯  
104、106 外側スプライン部すなわちかみ合い歯  
108 フランジ 110 シフト制御組立体  
112 補助的なハウジング 114 電氣的駆動モータ  
116 出力軸 118 駆動ピニオン  
120 第一の平歯車 122 短軸  
124 端ぐり穴 126 第二のピニオン歯車  
128 第二の平歯車 130 短軸  
132 端ぐり穴 134 第三のピニオン歯車  
138 第二の平歯車 140 出力軸組立体  
142 円形板 144 出力軸  
146 端ぐり穴 148 スリーブ  
152 貫通路 154 ディスク／円形板  
156 湾曲孔 158A、158B、158C トラック  
160A、160B、160C センサ  
162 出力端子 174 端ぐり穴  
176 内側スプライン部分 178 外側スプライン部分  
180 シフトレール 184 オイルシール  
190 支柱すなわち短軸 192 半径方向通路  
194、196 ローラ 200 シフトフォーク組立体  
202 シフトフォークの本体 204 貫通路  
206 ヘリカルカム 208 肩部  
212 シフトフォーク 214 溝  
220電磁作動式のディスクバック型クラッチ組立体  
222 円形の駆動部材 226、234 凹所  
228 負荷伝達ボール 232 円形の被駆動部材  
236 軟鉄製のロータ 242 アーマチャ  
244 電磁コイル 246 導電体  
248 力付与板 250 ディスクバッククラッチ組立体  
252 圧縮ばね 254 第一の複数の摩擦ディスク  
256 クラッチハブ 258 大きな摩擦板すなわちディスク  
260 環状ハウジング 262 チェーン駆

動スプロケット

264 凹所  
アリング組立体

268 駆動チェーン  
ーンスプロケット

272 出力軸

266 ニードルベ

270 被駆動チェ

274 スプライン

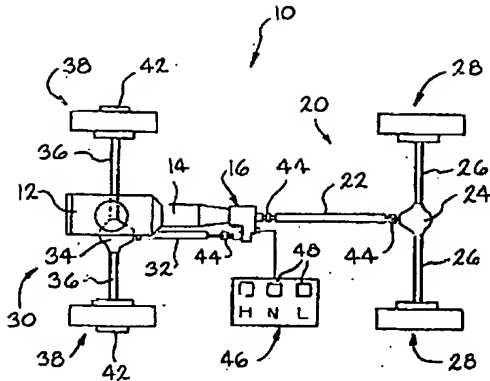
部分

280 第一のホール効果センサ 282、292 出  
力線

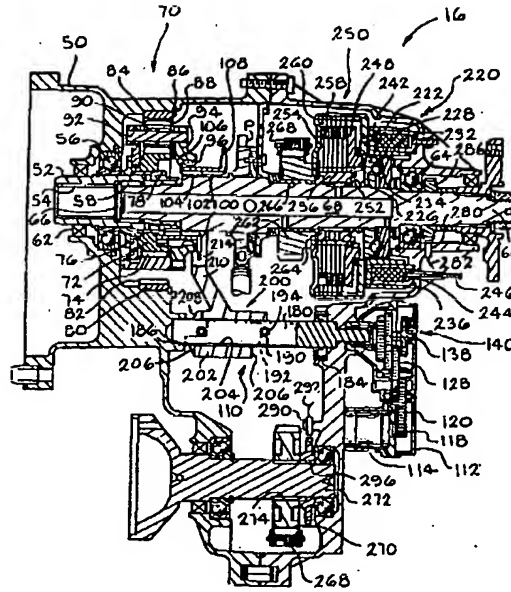
286 第一のトーン歯車 290 第二のホー  
ル効果センサ

296 第二のトーン歯車

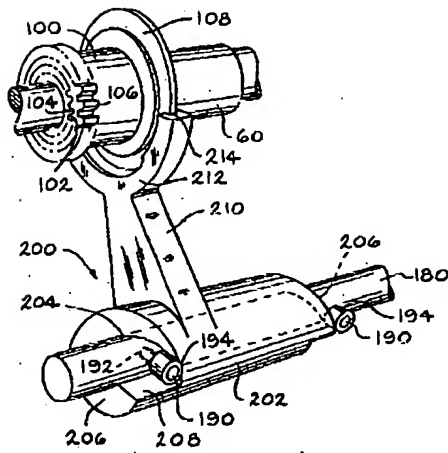
【図1】



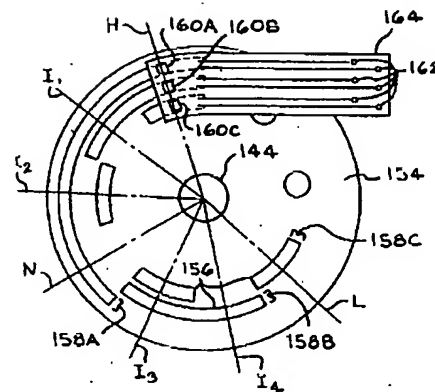
【図2】



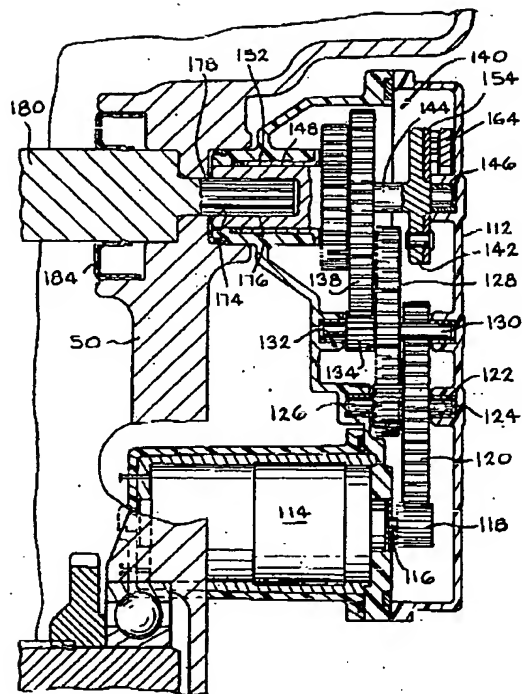
【図4】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(71)出願人 591001709

3001 west Big Beaver  
Road Suite 200 P. O. B  
ox 5060 Troy, Michiga  
n 48007-5060 U. S. A

(72)発明者 ダン・ジェイ・ショウォルター

アメリカ合衆国ミシガン州48170, プリマ  
ス, バインビュー・ドライブ 9320

(72)発明者 カール・ランダル・ヴォグト

アメリカ合衆国ノース・カロライナ州  
27614, ローリー, サーフフィールド・ドラ  
イブ 6232

(72)発明者 ジョン・エス・セウエル

アメリカ合衆国インディアナ州47304, マ  
ンシー, チャレンジ・ロード 1201

(72)発明者 ホール・ジー・コワレスキ

アメリカ合衆国ミシガン州48034, サウス  
フィールド, フランクリン・リバー・ドラ  
イブ 28830, アpartment ナンバー  
308

(72)発明者 ロドニー・イー・バー

アメリカ合衆国ノース・カロライナ州  
27511, キャリー, メドリン・ドライブ  
1102

(72)発明者 マイケル・ダブリュー・ミラー

アメリカ合衆国ノース・カロライナ州  
27614, ローリー, タドロック・ドライブ  
712

(72)発明者 トーマス・ビー・ノックス

アメリカ合衆国ミシガン州48126, ディア  
ボーン, ロザリー 4445

(72)発明者 リチャード・ケイ・レイダー

アメリカ合衆国カリフォルニア州92653,  
ラグナ・ヒルズ, ムーア・オークス・ロー  
ド 26805

(72)発明者 スコット・ウッド  
アメリカ合衆国ミシガン州48185, ウェス  
トランド, パークサイド・ドライブ 8143